

PCT/EP00/04944
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

EP00/4944



ESU

REC'D 01 AUG 2000

WIPO PCT

21/12

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 199 26 485.6

Anmeldetag: 10. Juni 1999

Anmelder/Inhaber: Convotherm Elektrogeräte GmbH, Eglfing/DE

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Regelung oder Steuerung der Feuchtigkeit und/oder der Temperatur in einem Behandlungsraum für Substanzen, insbesondere Nahrungsmittel

IPC: F 24 F 11/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Anmeldung.

München, den 9. Juni 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Seiler

Seiler

CONVOTHERM Elektrogeräte GmbH
u.Z.: 022/Con 15/DE

5

**VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR REGELUNG ODER
STEUERUNG DER FEUCHTIGKEIT UND/ODER DER TEMPE-
RATUR IN EINEM BEHANDLUNGSRAUM FÜR SUBSTANZEN,
INSBESONDERE NAHRUNGSMITTEL**

10

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Regelung oder Steuerung der Feuchtigkeit und/oder der Temperatur in einem
15 Behandlungsraum für Substanzen, insbesondere Nahrungsmittel. Die Erfindung bezieht sich auch auf eine Vorrichtung zur Regelung oder Steuerung der Feuchtigkeit und/oder der Temperatur in einem Behandlungsraum für Substanzen, insbesondere Nahrungsmittel.

20

Zur Regelung oder Steuerung der Feuchtigkeit und der Temperatur, das heißt im wesentlichen des Klimas in einem Behandlungsraum oder Garraum, sind verschiedene Möglichkeiten bekannt.

Zur Absenkung der Feuchtigkeit in einem Garraum ist es aus der DE 28 56 094 A1 bekannt, in Abhängigkeit von dem mittels eines Sensors festgestellten Feuchtigkeitwertes einen Ventilator anzusteuern, um durch Veränderung der Ventilatordreh-
30 zahl mehr oder weniger Luft durch den Behandlungsraum zu fördern, um damit die überschüssige Feuchtigkeit auszutragen.

Weiterhin ist es aus der EP 0 386 862 B1 bekannt, zur Regelung der Feuchtigkeit entweder Feuchtigkeit in Form von
35 Dampf in den Garraum einzuführen oder zur Absenkung der

Feuchtigkeit entweder den Luftdurchsatz durch den Garraum zu erhöhen oder die Feuchtigkeit mittels eines Kondensators abzusinken, der als Oberflächenkondensator ausgebildet ist. Oberflächenkondensatoren sind konstruktiv aufwendig und
5 verhältnismäßig träge in der Regelung.

Aus der DE 40 20 762 A1 ist ein Koch- oder Bratgerät bekannt, bei dem unterhalb der Kochplatten ein mit Wasser gefüllter Einschub vorgesehen ist, an dessen Oberfläche die oberhalb
10 der Kochplatte abgesaugten, mit Fett und Aromastoffen beladenen Brüden zum Abscheiden dieser Zusatzstoffe niedergeschlagen werden. Diese Kondensation dient zur Abscheidung der mitgeführten Feststoffe, nicht aber zur Regelung der Feuchtigkeit im einseitig offenen Garraum, da durch die offene
15 Seite so viel Frischluft angesaugt wird, daß hierdurch die Kondensation der abgeführten Brüden auf den Feuchtigkeitsgehalt oberhalb der Kochplatte ohne Einfluß bleibt.

Die DE 30 01 747 A1 beschreibt ein Gargerät, bei dem die entstehenden Brüden mittels eines Absaugrohres abgesaugt werden, in welchem eine Einspritzung von Wasser zur Kondensation dieser Brüder erfolgt. Diese Art der Feuchtigkeitsabsenkung hat wie auch bei den anderen bekannten Vorrichtungen, bei denen die Brüden aus dem Behandlungsraum abgezogen werden, den Nachteil, daß große Mengen des aufgeheizten Behandlungsmediums abgezogen werden müssen, um die darin enthaltenen Wasseranteile abzuscheiden, was zu einem großen Energieverlust führt, der durch Erwärmen der neu eingeführten Umgebungsluft wieder ausgeglichen werden muß.

30 Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, mit deren Hilfe in einem Behandlungsraum für Substanzen, insbesondere Nahrungsmittel, bei geringem konstruktiven Einsatz der notwendigen Mittel so-
35 wohl eine Feuchtigkeitsregelung oder Feuchtigkeitssteuerung

als auch eine Temperaturregelung oder Temperatursteuerung bei großer Leistungsfähigkeit und feinfühligter Regelungsmöglichkeit und bei Vermeidung größerer Energieverluste bei den verschiedenen Regelungs- oder Steuervorgängen ermöglicht werden kann.

10 Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs angegebenen Art erfindungsgemäß gelöst durch eine Wasserdampf-Wasser-Phasenumwandlung oder eine Wasser-Wasserdampf-Phasenumwandlung an einer offenen, frei zugänglichen, bewegten Wasseroberfläche, deren Bewegungsintensität regelbar oder steuerbar ist.

15 Durch die Phasenumwandlung an einer freien, bewegten Wasseroberfläche kann sowohl durch Kondensation von Wasser aus der Garraumatmosfera diese entfeuchtet werden oder es kann durch Verdampfen aus dieser freien Wasseroberfläche heraus der Partialdruck des Wasserdampfes in der Garraumatmosfera erhöht und damit der Feuchtigkeitsgehalt gesteigert werden.

20 Außerdem kann durch diese freie, bewegte Wasseroberfläche je nach Temperaturunterschied zwischen dieser Wasseroberfläche und der Atmosphäre in dem Garraum dieser gekühlt oder gegebenenfalls geringfügig erwärmt werden. Somit ist die Regelung oder Steuerung der Feuchtigkeit oder Temperatur in einem Behandlungsraum oder Garraum mit einfachen Maßnahmen möglich, ohne daß die Nachteile der bisher bekannten Kondensationsmöglichkeiten eintreten könnten. Bei üblichen Oberflächenkondensatoren besteht der Nachteil, daß diese eine verhältnismäßig große Masse aufweisen und deshalb träge reagieren.

30 Aufgrund der großen Masse, die konstruktionsbedingt ist, wird auch eine große Menge Kühlflüssigkeit benötigt. Bei der Kondensation im Garraum durch Einspritzen von Wasser besteht die Gefahr, daß entweder das zu behandelnde Gut benetzt wird oder daß die erhitzten Wände des Behandlungsraumes zu schroff abgekühlt werden und dadurch Schaden erlei-

35

den. Diese Nachteile werden durch die Erfindung vermieden, da die freie Wasseroberfläche an getrennt von den Wänden des Behandlungsraumes anzuordnenden Vorrichtungen, beispielsweise in Form von Blechen, Stäben usw., ausgebildet werden
5 kann, so daß weder die Benetzung des zu behandelnden Gutes noch eine schroffe Abschreckwirkung der Wände des Behandlungsraumes eintreten. Außerdem bedingt die Ausbildung einer freien Wasseroberfläche keine Vorrichtungen mit einer hohen Wärmekapazität, die den Regelvorgang oder den Steuervorgang
10 unnötig träge machen.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann die Bewegungsintensität der Wasseroberfläche durch Veränderung des Neigungswinkels der sie tragenden Vorrichtung regelbar
15 sein. Die Bewegungsintensität der Wasseroberfläche kann auch durch Hindernisse regelbar sein, wobei in vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung der Einfluß der Hindernisse regelbar ist. Dabei ist es zweckmäßig, den Einfluß der Hindernisse durch Änderung ihrer Zahl und/oder ihrer Größe und/oder ihrer Lage
20 zu verändern.

Wenn in vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung die Wasseroberfläche durch mindestens eine Wasserstraße mit geringer Tiefe und somit mit einem großen Verhältnis von Oberfläche zu Tiefe gebildet wird, so wird hierdurch ein rasches Ansprechen eines eingeleiteten Regel- oder Steuervorganges herbeigeführt, ohne daß ein großer Wasserverbrauch anfallen würde. Um eine Anpassung, beispielsweise eines Kondensationsvorganges, an die aus dem Behandlungsraum herauszubringende Wassermenge zu erreichen, ist in weiterer Ausgestaltung der Erfindung
30 vorgesehen, daß die Größe der Wasseroberfläche regelbar oder steuerbar ist. Ebenso ist in vorteilhafter Weise die je Zeiteinheit für die Phasenumwandlung zugeführte Wassermenge, das heißt der Wasserfluß, regelbar oder steuerbar.

Die Beeinflussung der Feuchtigkeit oder der Temperatur im Behandlungsraum kann auch zusätzlich zu den bereits erläuterten Maßnahmen in vorteilhafter Weise durch eine regelbare Umwälzung des im Behandlungsraum vorhandenen Mediums herbeigeführt werden. Dabei kann es zweckmäßig sein, daß die Strömungsrichtung des Mediums im wesentlichen tangential in oder gegen die Bewegungsrichtung der Wasseroberfläche einstellbar ist, weil man hierdurch zusätzlich zu dem angestrebten Stoffaustausch auch noch die Bewegungsintensität der Wasseroberfläche beeinflussen kann. Um den Stoffaustausch zwischen der bewegten Wasseroberfläche und dem vorbeiströmenden Medium möglichst zu intensivieren, ist es vorteilhaft, die Mediumsströmung senkrecht auf die Wasseroberfläche auszurichten, da hierdurch ein rascher Abbau der Grenzschicht eintritt, die die Geschwindigkeit des Stoffüberganges zwischen der Wasseroberfläche und dem Medium beeinflußt.

Zusätzlich zu den erläuterten Maßnahmen kann auch ein regelbarer Austausch des im Behandlungsraum vorhandenen Mediums gegen Umgebungsluft zu einer Regelung oder Steuerung der Feuchtigkeit und/oder der Temperatur in dem Behandlungsraum beitragen.

Alle diese vorstehend erläuterten Verfahrensmaßnahmen können einzeln oder gemeinsam eingesetzt werden, um entweder eine Schnellentfeuchtung, eine stetige Entfeuchtung, eine Rückkühlung der Atmosphäre im Behandlungsraum oder eine Erhöhung der Feuchtigkeit durch Dampferzeugung herbeizuführen. Die Schnellentfeuchtung des Behandlungsraumes oder Garraumes wird durchgeführt, um beim Öffnen der Garraumtür den sogenannten Dampfschlag, das heißt das Austreten von großen Dampfmengen, zu verhindern, die zu einer Gefährdung des Bedienungspersonals führen können. Die stetige Entfeuchtung stellt in gewisser Weise einen längerfristigen Prozeß dar, um beispielsweise die aus dem zu behandelnden Gut aus-

5 tretende Feuchtigkeit abzuführen, ohne einen Wechsel des gesamten Mediums herbeizuführen, der mit hohen Energieverlusten behaftet ist. Eine Rückkühlung des Garraumes ist erforderlich, wenn man von einem Behandlungsverfahren auf höherer Temperatur auf ein Behandlungsverfahren mit einer niedrigeren Temperatur übergehen muß, da die Regelung der Feuchtigkeit nicht nur eine Absenkung des Feuchtigkeitsgehaltes, sondern auch eine Erhöhung des Feuchtigkeitsgehaltes beinhaltet. Durch das vorliegende Verfahren kann mit Hilfe der
10 vorgesehenen Phasenumwandlung eine gewisse Dampferzeugung und damit Erhöhung der Feuchtigkeit im Garraum herbeigeführt werden. Hierbei wird man verhältnismäßig wenig Wasser der die Wasseroberfläche tragenden Vorrichtung zuführen, die aufgrund ihres Wärmeinhaltes zu der Verdampfung des
15 zugeführten Wassers beiträgt.

Eine Vorrichtung zur Regelung oder Steuerung der Feuchtigkeit und/oder der Temperatur in einem Behandlungsraum für Substanzen, insbesondere Nahrungsmittel, insbesondere zur
20 Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 12 ist dadurch gekennzeichnet, daß in dem Behandlungsraum eine Wasserleitvorrichtung eingesetzt ist, die einen regelbaren oder steuerbaren Wasserzulauf und einen Wasserablauf aufweist und die zur Erzeugung von mindestens einer bewegten
25 Wasserstraße geringer Wassertiefe in vorbestimmter Bahn dient. Hierdurch können die weiter oben erläuterten Verfahrensschritte durchgeführt werden, um die angestrebten Wirkungen und Vorteile zu erzielen.

30 Um eine rasche Ansprechbarkeit bei der Regelung oder Steuerung zu erhalten, ist es zweckmäßig, wenn in weiterer Ausgestaltung der Erfindung die Wasserleitvorrichtung eine geringe Wärmekapazität aufweist, da hierdurch der verhältnismäßig dünne Wasserfilm in Form einer Wasserstraße nur geringfügig
35 durch die Wasserleitvorrichtung beeinflußt wird.

Um eine geringe Wärmekapazität zu erreichen ist es vorteilhaft, wenn die Wasserleitvorrichtung eine dünnwandige Tafel mit Leitelementen zur Richtungsbestimmung und Geschwindigkeitsbestimmung des Wassers jeder Wasserstraße ist. Die Tafel kann bevorzugt aus Metall, beispielsweise Edelstahl oder Aluminium, bestehen, damit sie den mechanischen Beanspruchungen bei den im Garraum herrschenden Temperaturen trotz einer Leichtbauweise zur Erzielung einer geringen Wärmekapazität standhalten kann.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Leitelemente durch schräg zur Fließrichtung nach Art eines Fischgrätenmusters angestellte Langlöcher gebildet sind. Hierbei dienen die Leitelemente in erster Linie der Richtungsgebung und weniger zur Beeinflussung der Bewegungsintensität der Wasseroberfläche.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die Leitelemente durch parallel zur Fließrichtung ausgebildete Langlöcher gebildet, die jede Wasserstraße begrenzen, wobei die Langlöcher in Fließrichtung einen geringeren Abstand aufweisen, als dies ihrer Länge entspricht.

Die Leitelemente sind durch erhabene oder vertiefte Prägungen, Sicken oder Nuten ausgebildet, die die vorgesehene Wasserstraße begrenzen.

Die Leitelemente können auch aus Leitplanken bestehen. Die Leitplanken können als durchgehende Einheiten ausgebildet sein oder sie können auch aus kurzen Leitstücken bestehen.

Um eine Wärmeübertragung innerhalb der Wasserleitvorrichtung von einer Wasserstraße auf benachbarte Gebiete und umgekehrt zu behindern, sind zu beiden Seiten einer Wasserstra-

ße Durchbrechungen vorgesehen. Diese dienen auch der besseren Durchströmung der Wasserleitvorrichtung durch das im Garraum umgewälzte Medium.

- 5 Um eine exakte Begrenzung einer Wasserstraße zu erhalten, weist die Wasserleitvorrichtung mindestens eine U-förmig ausgebildete Rinne auf, die auf einer dünnwandigen Tafel aufgesetzt ist. Somit ist auf dieser Tafel die Wasserstraße in ihrer Richtung genau vorgegeben, und außerdem dient die auf-
- 10 gesetzte, U-förmige Rinne, die vorzugsweise durch Schweißen mit der Tafel verbunden ist, als Versteifung.

- Die Wasserleitvorrichtung kann auch in vorteilhafter Weise als Gitterrost mit in Bewegungsrichtung der Wasseroberfläche
- 15 verlaufenden Gitterstäben ausgebildet sein. Hierdurch wird bei einer geringen Wärmekapazität eine verhältnismäßig große, vom Wasser zu benetzende Oberfläche bei der Wasserleitvorrichtung geschaffen.

- 20 Wenn in weiterer Ausgestaltung der Erfindung die Wasserleitvorrichtung Unterbrechungen aufweist, so ergibt sich im Bereich dieser Unterbrechungen ein freier Fall des die Wasseroberfläche bildenden Wassers, wobei aber eine solche Ausgestaltung den Vorteil hat, daß das frei herabfallende Wasser
- 25 wieder auf eine Wasserleitvorrichtung gelangt und somit eine weitgehend kontrollierte Bewegung ausführt.

- Um die Bewegungsintensität zu beeinflussen, sind in weiterer Ausgestaltung der Erfindung Hindernisse in der oder den Wasserstraßen vorgesehen. Diese können in ihrer Zahl und/oder
- 30 ihrer Größe und/oder ihrer Lage veränderbar sein, um die Beeinflussung der Bewegungsintensität zu variieren.

- Eine einfache Art der Regelung oder Steuerung der Anzahl der
- 35 Wasserstraßen wird durch eine weitere Ausgestaltung der Er-

findung erreicht, die darin besteht, daß der Wasserzulauf die einzelnen Wasserstraßen miteinander verbindet und von der ersten bis zur letzten Wasserstraße abfallend verläuft, so daß mit zunehmender Wassermenge die einzelnen Wasserstraßen aufeinanderfolgend beaufschlagt sind.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

10 **Figur 1:** einen Schnitt durch ein Gargerät zur Behandlung von Nahrungsmitteln in schematischer Form mit einer Vorrichtung zur Regelung der Feuchtigkeit und/oder der Temperatur in dem Garraum;

15 **Figur 2:** einen senkrechten Schnitt zur Darstellung gemäß Figur 1 mit dem Schnittverlauf im obersten Bereich des Gargerätes;

20 **Figur 3:** eine schaubildliche Darstellung eines Teils einer Vorrichtung zur Regelung der Feuchtigkeit und/oder der Temperatur im Garraum;

25 **Figur 4:** eine Ansicht einer weiteren Ausführungsform einer Vorrichtung zur Regelung der Feuchtigkeit und/oder der Temperatur im Garraum;

Figur 5: eine vergrößerte Teildarstellung der Vorrichtung nach Figur 4; und

30 **Figur 6:** eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung zur Regelung der Feuchtigkeit und/oder der Temperatur in einem Garraum.

Wie aus den Figuren 1 und 2 ersichtlich, ist in einem Gehäuse 1 eines Gargerätes durch eine Trennwand 2 ein Garraum 3 abgetrennt, in welchem Roste 4 für die Aufnahme von zu behandelnden Nahrungsmitteln an einem nicht dargestellten Hordengestell vorgesehen sind. Auf der dem Garraum 3 abgewandten Seite der Trennwand 2 ist ein Gebläse 5 durch einen Antriebsmotor 6 antreibbar, das über ein Gitter 7 das in dem Garraum 3 vorhandene Medium ansaugt und dieses Medium über eine Heizung 8 und Schlitze 9 in dem Garraum hineindrückt. Mit 10 ist ein Dampferzeuger angedeutet, der den zur Erzeugung einer Dampfatmosphäre notwendigen Dampf liefert. An der der Trennwand 2 gegenüberliegenden Begrenzungswand des Garraumes 3 ist mit Abstand zu dieser eine insgesamt mit 11 bezeichnete Vorrichtung angeordnet, die zur Regelung bzw. Steuerung der Feuchtigkeit und/oder der Temperatur im Garraum dient. Diese Vorrichtung 11 weist einen Wasserzulauf 12, eine Wasserleitvorrichtung 13 und einen Sammler für herabfließendes Wasser und anfallendes Kondensat auf, der mit 14 bezeichnet ist.

Figur 3 zeigt eine erste Ausführungsform einer Vorrichtung, die in den Figuren 1 und 2 mit 11 bezeichnet ist und die zur Regelung oder Steuerung der Feuchtigkeit und/oder der Temperatur im Garraum dient. Die Darstellung in Figur 3 zeigt im wesentlichen nur Ausschnitte aus einer Hälfte dieser Vorrichtung, deren Mittellinie mit 15 bezeichnet ist. Bei dieser insgesamt mit 11 bezeichneten Vorrichtung ist in der Mitte des Wasserzulaufes 12, der als ein Trog ausgebildet ist, eine Wasserzuführungsleitung 16 schematisch angedeutet. In dem Wasserzulauf 12 sind Stauwände 17 angeordnet, die eine geringere Höhe aufweisen, als dies der Tiefe des trogartigen Wasserzulaufes 12 entspricht. Ihre Funktion wird weiter unten erläutert.

Der Wasserzulauf 12 ist an der oberen Kante der als Tafel ausgebildeten Wasserleitvorrichtung 11 angeordnet, die aus einer Blechplatte, beispielsweise aus Edelstahl, besteht und durch herabfließendes Wasser gekühlt wird, welches aus Öffnungen 5 18 am Boden des Wasserzulaufes 12 austritt.

Damit das aus dem Wasserzulauf austretende Wasser in geordneten Bahnen bzw. Wasserstraßen an der Wasserleitvorrichtung 11 entlang läuft, sind verschiedene Durchbrechungen 10 bzw. Langlöcher in der Wasserleitvorrichtung 11 vorgesehen. Unmittelbar neben der Mittellinie 15 sind viereckige Langlöcher 19 angeordnet, die einen kürzeren Abstand zueinander aufweisen, als dies ihrer Länge entspricht. Mit einem gewissen Abstand hierzu sind schräg angeordnete, verhältnismäßig lange 15 Langlöcher 20 ausgebildet, die fischgrätartig angeordnet sind. Sowohl die Langlöcher 19 als auch die schräg angeordneten Langlöcher 20 dienen dazu, das aus einer Öffnung 18 austretende Wasser zu kanalisieren und somit eine Wasserstraße 21 zu begrenzen. Die jeweils am oberen Ende vorgesehenen kürzeren 20 Langlöcher 22 dienen dazu, die benachbarte Wasserstraße 23 hinsichtlich der Wärmeleitung abzugrenzen, das heißt, diese Langlöcher verhindern eine Wärmeleitung im Bereich zwischen übereinanderliegenden Langlöchern 20 zwischen den Wasserstraßen 21 und 23. Damit das Wasser an den Langlöchern 25 20 entlanglaufen kann, wofür die Adhäsion des Wassers ihre Ursache hat, und dieses Wasser dann auch nicht um das untere Ende des Langloches 20 herumläuft und so zur Wasserstraße 23 hinüberkriechen könnte, sind die Langlöcher 20 mit scharfkantigen Ecken ausgeführt, um entsprechende Abriß- 30 kanten zu bilden. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die weiteren Wasserstraßen 24, 25 usw. durch rechteckige Langlöcher 19 begrenzt, die gegenseitig in der Höhe versetzt sind. Jeder Wasserstraße 21, 23, 24 und 25 usw. ist jeweils eine Öffnung 18 im Wasserzulauf 12 zugeordnet. Die Stauwände 35 17 dienen zur Regelung der Verteilung des Wassers über die

nebeneinanderliegenden Wasserstraßen. Danach wird zuerst die Wasserstraße 21 benetzt. Wird eine größere Kühlwirkung benötigt, so wird mehr Wasser durch die Wasserzuführungsleitung 16 eingeführt, bis das Wasser, welches nicht mehr
5 durch die Öffnung 18 abfließen kann, über die Stauwand 17 hinüberströmt und den anschließenden Abschnitt des Wasserzulaufes 12 befüllt, wodurch die dort vorgesehenen Öffnungen 18 Wasser zu den Wasserstraßen 24 und 25 usw. zuführen können. Auf diese Weise können aufeinanderfolgend parallele
10 Wasserstraßen in Betrieb gesetzt werden.

Am unteren Ende der Wasserleitvorrichtung 11 ist ein trogförmiger Sammler 14 vorgesehen, der jeweils nur einer Hälfte der Wasserleitvorrichtung zugeordnet ist. Zwischen den beiden
15 Sammlern 14, von denen nur der eine dargestellt ist, verbleibt ein freier Bereich, in welchem die Wasserleitvorrichtung 11 eine Abtropfzunge 26 aufweist, die das Wasser und das Kondensat im vorliegenden Ausführungsbeispiel auf den Boden 27 des Gargerätes leitet, welcher eine Abflußöffnung 28 aufweist. Das
20 entlang der Wasserleitvorrichtung 11 abfließende Wasser und Kondensat gelangt also auf den Boden des Gargerätes, der in diesem Bereich benetzt wird, was dazu führen kann, daß das dort angesammelte, von dem zu behandelnden Gut abgetropfte
25 Fett weggespült wird.

Die Figuren 4 und 5 zeigen eine Ausführungsform, bei der die Leitvorrichtung 11a durch eine Vielzahl parallel verlaufender Rundstäbe 29 gebildet ist, die durch Öffnungen 30 im Wasserzulauf 12a hindurchgreifen, so daß sich das am Ende des Wasserzulaufs 12a über die Wasserzuführungsleitung 16 zugeführte Wasser an den überstehenden Stäben 29 stauen und in die Langlöcher 30 einströmen kann, worauf sich dieses Wasser um die Rundstäbe 29 herum verteilt. Diese Wasserleitvorrichtung 11a hat eine geringe Wärmekapazität und spricht deshalb
30 auf Änderungen hinsichtlich der Wassermenge und der Was-
35

- sertemperatur sehr schnell an, so daß eine feinfühligte Regelung durchgeführt werden kann. In dem Wasserzulauf 12a ist ebenso wie bei der Ausführungsform nach Figur 3 in bestimmten Abständen eine Stauwand 17 angeordnet, die erst bei stärkerem Zulauf von Wasser überflutet wird, so daß in Strömungsrichtung beginnend von der Wasserzuführungsleitung 16 zuerst die ersten vier Rundstäbe 29 und dann die nachfolgenden Rundstäbe beaufschlagt werden. Um eine solche Strömung zu erhalten, ist der Wasserzulauf 12a schräg angeordnet, wie dies aus Figur 4 ersichtlich ist. Am unteren Ende der Wasserleitvorrichtung 11a ist ein Sammler 14a vorgesehen, der zwei zur Mitte der Wasserleitvorrichtung 11a geneigte Abschnitte aufweist, um das an den Rundstäben 29 herunterfließende Wasser zusammen mit dem möglicherweise gebildeten Kondensat zentral durch einen Ablauf 31 möglichst rasch aus dem Garraum ableiten zu können, um eine Verdampfung dieses abzuleitenden Wassers bei hohen Temperaturen im Garraum zu vermeiden.
- Figur 6 zeigt eine weitere Ausführungsform, die nicht nur hinsichtlich ihrer Gestaltung sondern auch in bezug auf ihre Anordnung sich von den vorhergehenden Ausführungsformen unterscheidet. Während die bisherigen Ausführungsformen, wie aus den Figuren 1 bis 5 ersichtlich, im wesentlichen eine vertikale Anordnung der Wasserleitvorrichtung aufweisen, ist im Ausführungsbeispiel nach Figur 6 die Wasserleitvorrichtung, die mit 11b bezeichnet ist, leicht aus der horizontalen Richtung geneigt angordnet, um eine Wasserströmung vom linken Rand in Figur 6 zum rechten Rand zu gewährleisten. Die Wasserleitvorrichtung 11b besteht aus einer Blechtafel 32, die nahezu über die gesamte Länge der Tafel sich erstreckende Längsschlitze 33 aufweist, zwischen denen die einzelnen Wasserstraßen 34, 35, 36 usw. gebildet sind. Diese Wasserstraßen werden ausgehend von einem Wasserzulauf 12b, der durch eine Wasserzuführungsleitung 16 gespeist ist, beaufschlagt, wes-

halb zu diesem Zwecke in der der Wasserleitvorrichtung 11b zugewandten Seitenwand 37 des Wasserzulaufs 12b kleine Löcher 38 ausgebildet sind, um das Wasser auf die jeweiligen Wasserstraßen 34, 35, 36 usw. zu verteilen. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel sind Stauwände 17b im Wasserzulauf 12b angeordnet, um je nach Bedarf mehr oder weniger Wasserstraßen mit Wasser zu versorgen. Der rechte, tiefer gelegene schlitzfreie Rand 39 der Wasserleitvorrichtung 11b ist zur Mitte hin leicht pfeilförmig angeschrägt und mit einem Auf-
fangblech 40 versehen, das in der Mitte der Wasserleitvorrichtung 11b unterbrochen ist. An dieser Stelle ist eine Abtropf-
zunge 41 ausgebildet, um das durch die Wasserleitvorrichtung 11b vom linken zum rechten Rand geleitete Wasser besser und gezielt ablaufen lassen zu können. Damit das Wasser an den
seitlichen Rändern nicht überströmt, sind niedrige Seitenwände 42 zur Einfassung der Wasserleitvorrichtung 11b vorgesehen.

Die Wirkungsweise der verschiedenen Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird nachfolgend erläutert.

Über den Wasserzulauf 12, 12a und 12b wird der jeweiligen Wasserleitvorrichtung 11, 11a und 11b Wasser zugeführt, wobei im Falle einer stetigen Entfeuchtung des Garraumes, d.h. wenn die Entfeuchtungsleistung gering sein soll, nur wenig Wasser zugeführt wird, das sich auf ein oder zwei Wasserstraßen in der Nähe der Wasserzuführungsleitung 16 verteilt. Das Wasser fließt dann auf dem durch entsprechende Leitelemente in Form von Langlöchern, Schlitzten oder dgl. vorgegebenen Weg der einzelnen Wasserstraßen 21, 23, 24 oder 29 oder 34, 35, 36. Dabei ist die bewegte Wasseroberfläche der Garraumatmosphäre ausgesetzt, so daß bei entsprechend kaltem Wasser Feuchtigkeit aus dem im Garraum vorhandenen Medium an dieser Wasseroberfläche auskondensiert. Das Gemisch aus zugeführtem Wasser und Kondensat wird dann am jeweiligen Ab-

lauf gesammelt und abgeführt. Hierbei ist darauf zu achten, daß zur Vermeidung einer Rückverdampfung dieses Wasser möglichst schnell aus dem heißen Garraum abgeleitet wird.

- 5 Zur Vermeidung eines sogenannten Dampfschlages beim Öffnen der Garraumtür muß in verhältnismäßig kurzer Zeit viel Dampf aus der Garraumatmosphäre kondensiert werden. Zu diesem Zweck wird ein wesentlich größerer Teil der Wasserleitvorrichtung 11, 11a und 11b überflutet, wobei im Zulauf soviel Wasser bereitgestellt wird, daß die einzelnen Stauwände 17 überflutet werden, so daß sich das Wasser auf die gesamte Wasserleitvorrichtung verteilen kann, wodurch eine wesentlich größere Wasseroberfläche und damit eine größere Kondensationsfläche zur Verfügung steht.

15

- Bei verhältnismäßig trockener Garraumatmosphäre dient diese Wasseroberfläche zur Abkühlung des Garraummediums, wodurch also nicht nur - wie bisher beschrieben - die Feuchtigkeit, sondern auch die Temperatur im Garraum geregelt werden kann.

20

- Wenn die Garraumatmosphäre eine sehr hohe Temperatur aufweist, kann die erfindungsgemäße Vorrichtung auch zur Erhöhung der Feuchtigkeit zum Einsatz kommen. Hierzu wird verhältnismäßig wenig Wasser der Wasserleitvorrichtung zugeführt, so daß diese aufgrund ihrer vorhergehenden Erhitzung durch die heiße Garraumatmosphäre das wenige Wasser zum Verdampfen bringt, wodurch die Garraumfeuchtigkeit erhöht werden kann.

25

CONVOTHERM Elektrogeräte GmbH
u.Z.: 022/Con 15/DE

5

PATENTANSPRÜCHE

- 10 1. Verfahren zur Regelung oder Steuerung der Feuchtigkeit
und/oder der Temperatur in einem Behandlungsraum für Sub-
stanzen, insbesondere Nahrungsmitteln, **gekennzeichnet**
durch eine Wasserdampf-Wasser-Phasenumwandlung oder eine
Wasser-Wasserdampf-Phasenumwandlung an einer offenen, frei
15 zugänglichen, bewegten Wasseroberfläche, deren Bewegungs-
intensität regelbar oder steuerbar ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Bewegungsintensität der Wasseroberfläche durch Ver-
20 änderung des Neigungswinkels der sie tragenden Wasserleit-
vorrichtung regelbar oder steuerbar ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekenn-
zeichnet**, daß die Bewegungsintensität der Wasseroberfläche
25 durch Hindernisse regel- oder steuerbar ist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**,
daß der Einfluß der Hindernisse regel- oder steuerbar ist.
- 30 5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**,
daß der Einfluß der Hindernisse durch Änderung ihrer Zahl
und/oder ihrer Größe und/oder ihrer Lage regel- oder steuer-
bar ist.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wasseroberfläche mindestens eine Wasserstraße mit geringer Tiefe und somit mit einem großen Verhältnis von Oberfläche zu Tiefe gebildet wird.

5

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Größe der Wasseroberfläche regel- oder steuerbar ist.

10

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die je Zeiteinheit für die Phasenumwandlung zugeführte Wassermenge, d.h. der Wasserfluß, regel- oder steuerbar ist.

15

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **gekennzeichnet durch** eine regelbare Umwälzung des im Behandlungsraum vorhandenen Mediums.

20

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Strömungsrichtung des Mediums im wesentlichen tangential in oder gegen die Bewegungsrichtung der Wasseroberfläche einstellbar ist.

25

11. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mediumsströmung senkrecht auf die Wasseroberfläche ausgerichtet ist.

30

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **gekennzeichnet durch** einen regel- oder steuerbaren Austausch des im Behandlungsraum vorhandenen Mediums gegen Umgebungsluft.

35

13. Vorrichtung zur Regelung oder Steuerung der Feuchtigkeit und/oder der Temperatur in einem Behandlungsraum für Substanzen, insbesondere Nahrungsmitteln, insbesondere zur

Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem Behandlungsraum (3) eine Wasserleitvorrichtung (11, 11a, 11b) eingesetzt ist, die einen regel- oder steuerbaren Wasserzulauf (12, 12a, 12b) und
5 einen Wasserablauf (14, 14a, 40) aufweist und die zur Erzeugung von mindestens einer bewegten Wasserstraße (21, 23 bis 25; 29; 34, 35, 36) geringer Wassertiefe in vorbestimmter Bahn dient.

10 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wasserleitvorrichtung (11, 11a, 11b) eine geringe Wärmekapazität aufweist.

15 15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wasserleitvorrichtung (11, 11b) eine dünnwandige Tafel mit Leitelementen (20, 33) zur Richtungsbestimmung und Geschwindigkeitsbestimmung des Wassers jeder Wasserstraße ist.

20 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Tafel aus Metall, beispielsweise Edelstahl oder Aluminium besteht.

25 17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leitelemente (20) durch schräg zur Fließrichtung nach Art eines Fischgrätenmusters angeordnete Langlöcher gebildet sind.

30 18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leitelemente durch parallel zur Fließrichtung ausgebildete Langlöcher (19) gebildet sind, die jede Wasserstraße (24, 25) begrenzen, wobei die Langlöcher in Fließrichtung einen geringeren Abstand aufweisen, als dies ihrer Länge entspricht.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leitelemente durch erhabene oder vertiefte Prägungen oder Sicken oder Nuten ausgebildet sind, die mindestens eine vorgesehene Wasserstraße begrenzen.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leitelemente aus Leitplanken bestehen.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leitplanken als durchgehende Einheiten ausgebildet sind.
22. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leitplanken aus kurzen Leitstücken bestehen.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß zu beiden Seiten einer Wasserstraße Durchbrechungen (22) vorgesehen sind.
24. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wasserleitvorrichtung mindestens eine U-förmig ausgebildete Rinne aufweist, die auf einer dünnwandigen Tafel aufgesetzt ist.
25. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wasserleitvorrichtung (11a) als Gitterrost mit in Bewegungsrichtung der Wasseroberfläche verlaufenden Gitterstäben (29) ausgebildet ist.
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wasserleitvorrichtung Unterbrechungen aufweist.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, daß Hindernisse in der oder den Wasserstraße vorgesehen sind.

5 28. Vorrichtung nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hindernisse in ihrer Zahl und/oder ihrer Größe und/oder ihrer Lage veränderbar sind.

10 29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 28, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wasserzulauf (12; 12a; 12b) die einzelnen Wasserstraßen (21, 23-25; 29, 34, 36) miteinander verbindet und von der ersten bis zur letzten Wasserstraße abfallend verläuft, so daß mit zunehmender Wassermenge die einzelnen Wasserstraße aufeinanderfolgend beaufschlagt sind.

15

30. Vorrichtung zur Regelung oder Steuerung der Feuchtigkeit und/oder der Temperatur in einem Behandlungsraum für Substanzen, insbesondere Nahrungsmitteln mit Heißluft, Heißluft-Dampfgemisch oder Dampf in einem Behandlungsraum, wobei die Vorrichtung eine Heizeinrichtung, eine Einrichtung zum Umwälzen des in dem Behandlungsraum vorhandenen Medium, eine Einrichtung zum Abführen des im Behandlungsraum vorhandenen Mediums, eine Einrichtung zum Belüften des Behandlungsraumes, einen Temperaturfühler und
20 einen Feuchtigkeitssensor, einen Sollwertgeber für die Feuchtigkeit, einen Sollwertgeber für die Temperatur sowie eine Regeleinrichtung mit Komparator, der die gemessenen Temperatur- und Feuchtigkeitswerte mit den entsprechenden Sollwerten vergleicht und bei Abweichung von den Sollwerten die
30 Feuchtigkeit und/oder die Temperatur im Behandlungsraum regelt, umfaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem Behandlungsraum eine Wasserleitvorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 29 vorgesehen ist.

CONVOTHERM Elektrogeräte GmbH
u.Z.: 022/Con 15/DE

5

ZUSAMMENFASSUNG

- 10 Vorrichtung zur Regelung oder Steuerung von Feuchtigkeit und/oder der Temperatur, die in einem Garraum einer Garvorrichtung angeordnet ist, umfaßt eine Wasserleitvorrichtung (11) mit einem regel- und steuerbaren Wasserzulauf (12) sowie einem Wasserablauf (14), wobei die Wasserleitvorrichtung (11)
- 15 Leitelemente (20) in Form von Langlöchern aufweist, um das herabfließende Wasser in eine bestimmte Richtung zu leiten. An dieser Wasseroberfläche kann z.B. eine Kondensation des in dem Behandlungsraum vorhandenen Dampfes stattfinden.

20

(Figur 3)

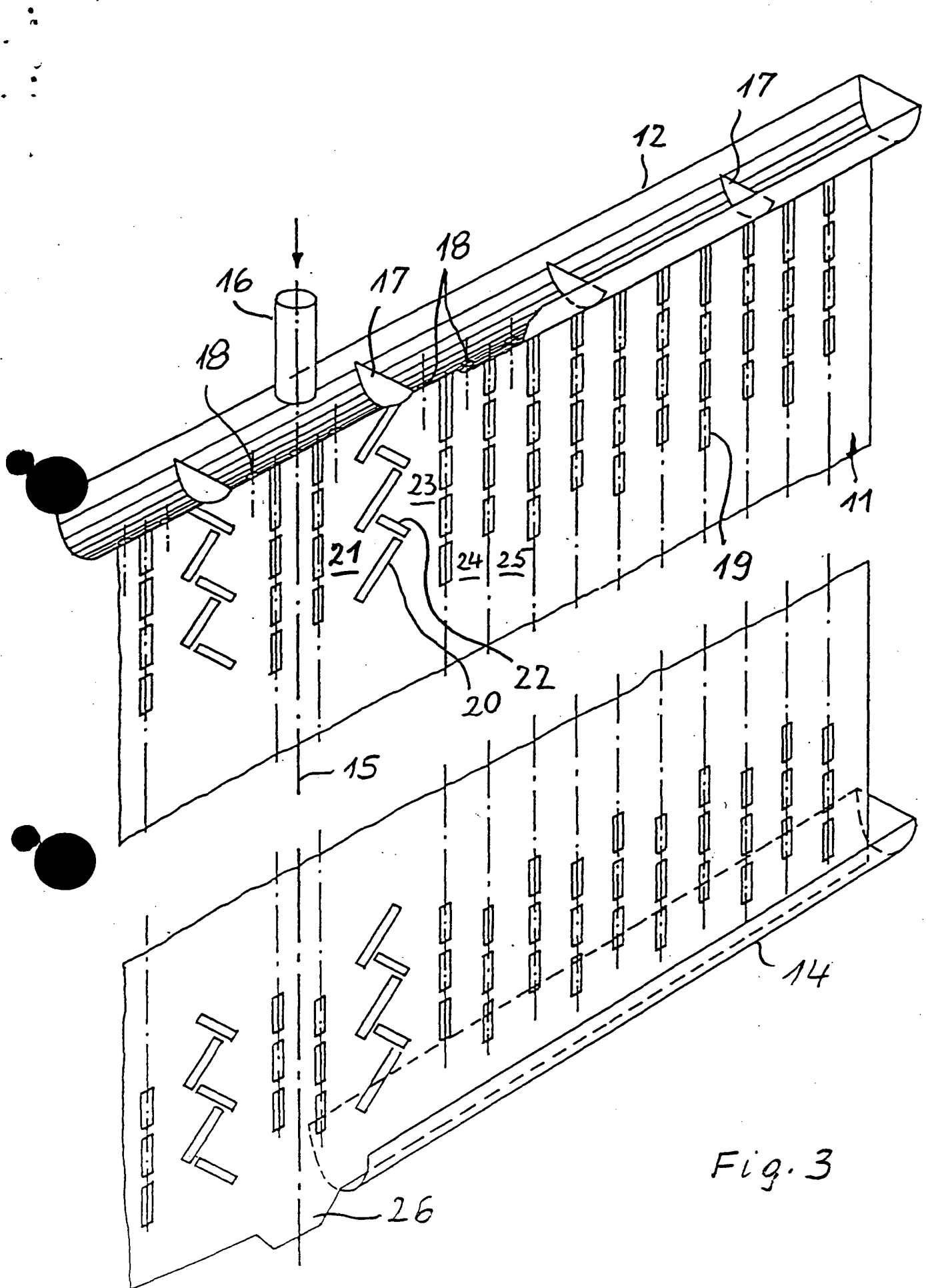


Fig. 3

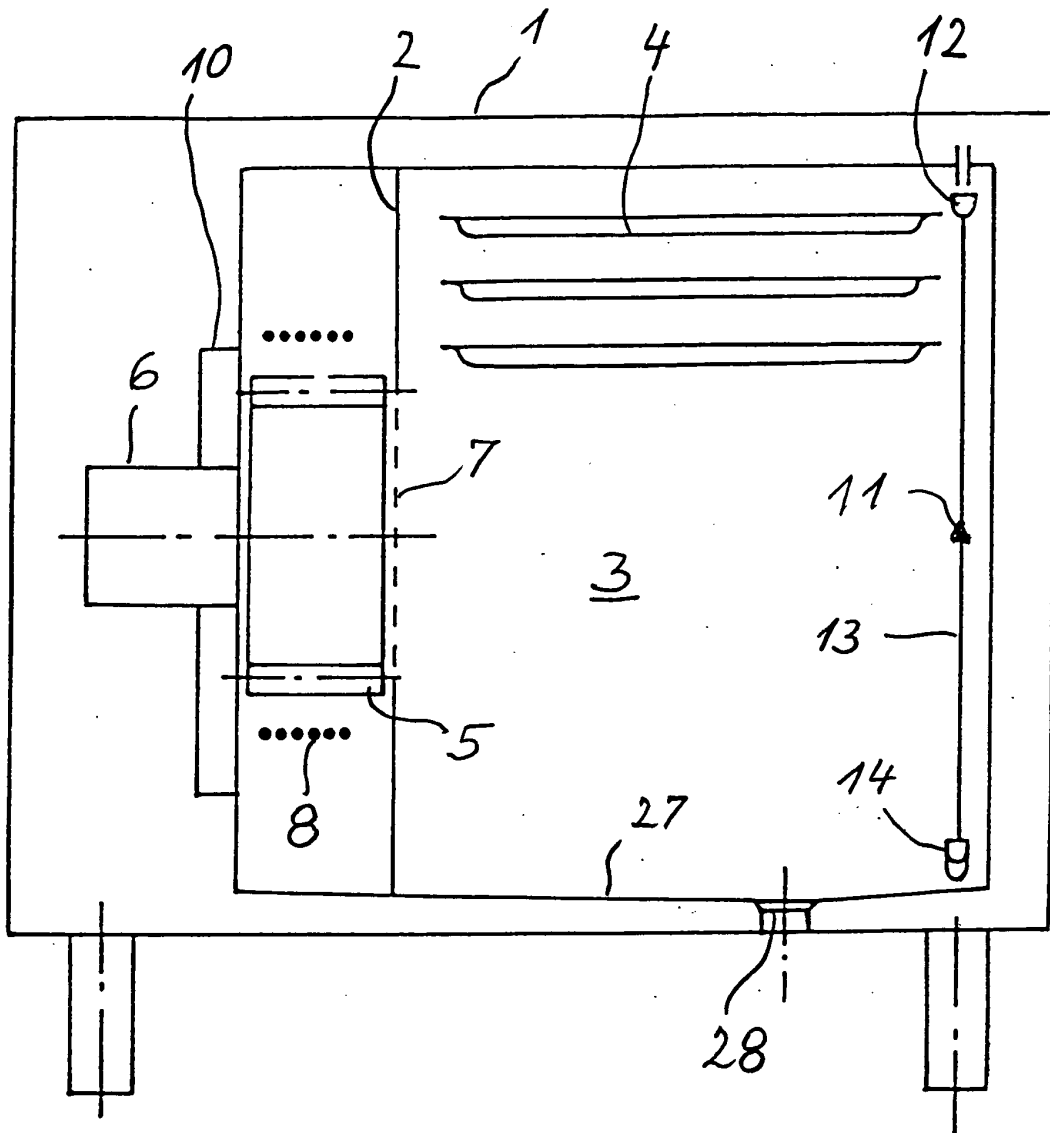


Fig. 1

612

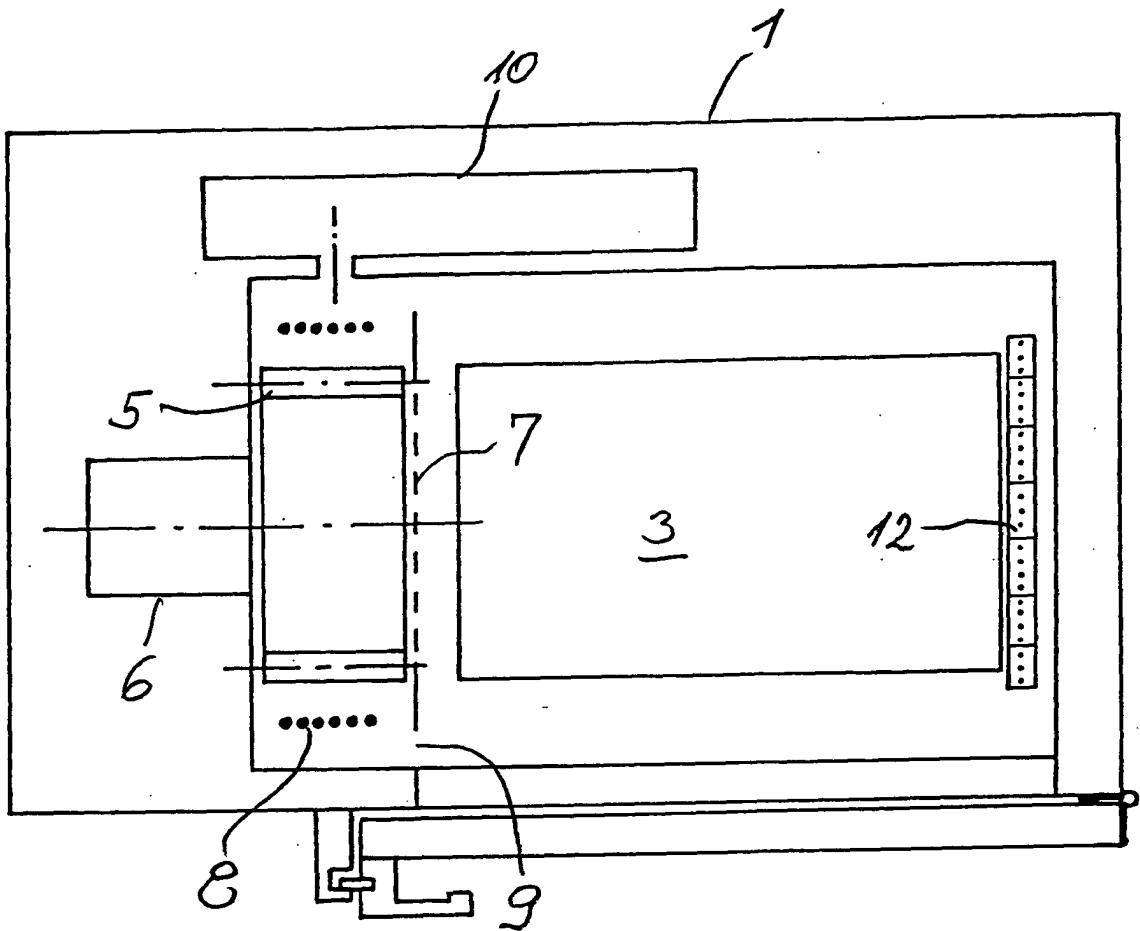


Fig. 2

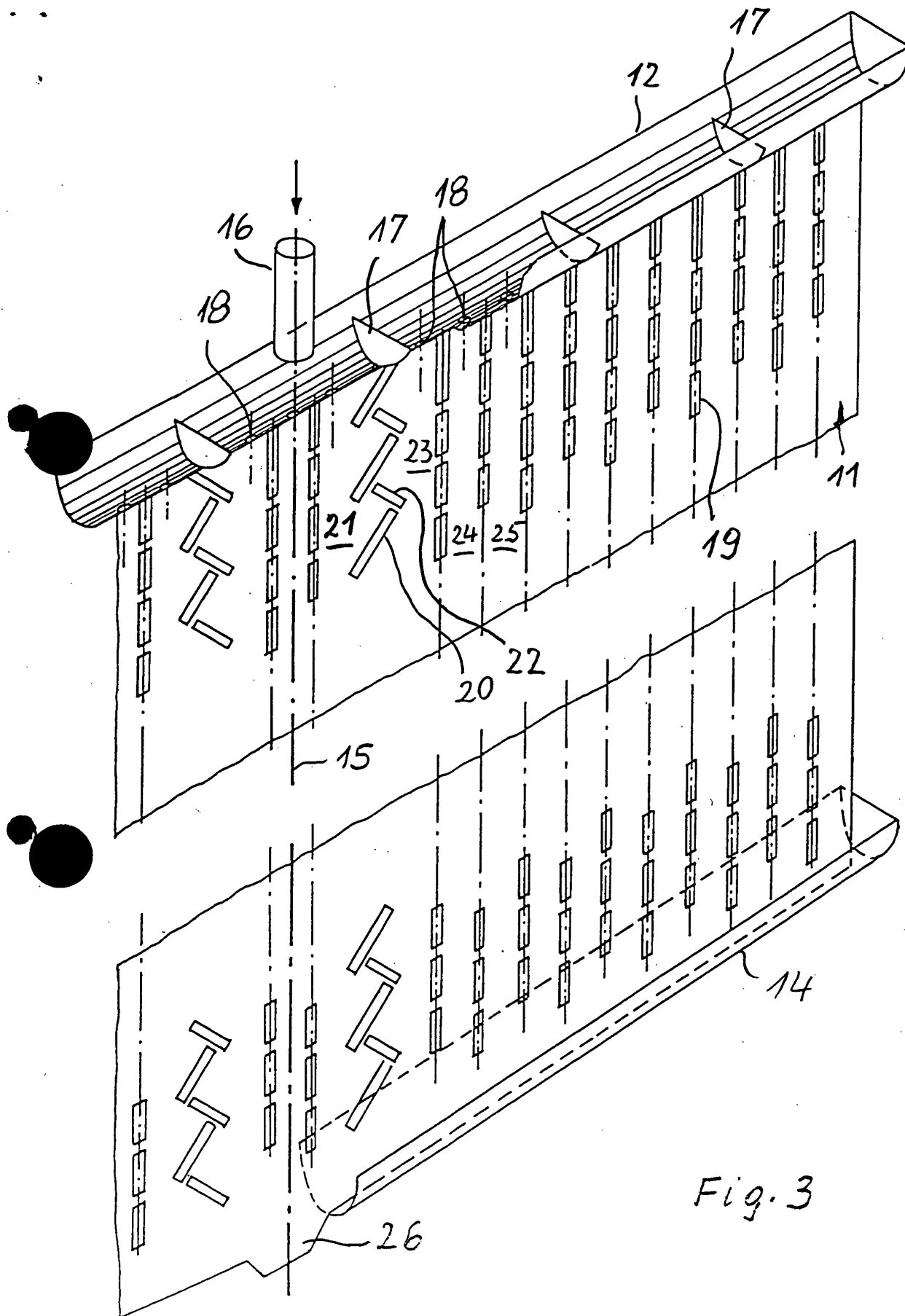


Fig. 3

614

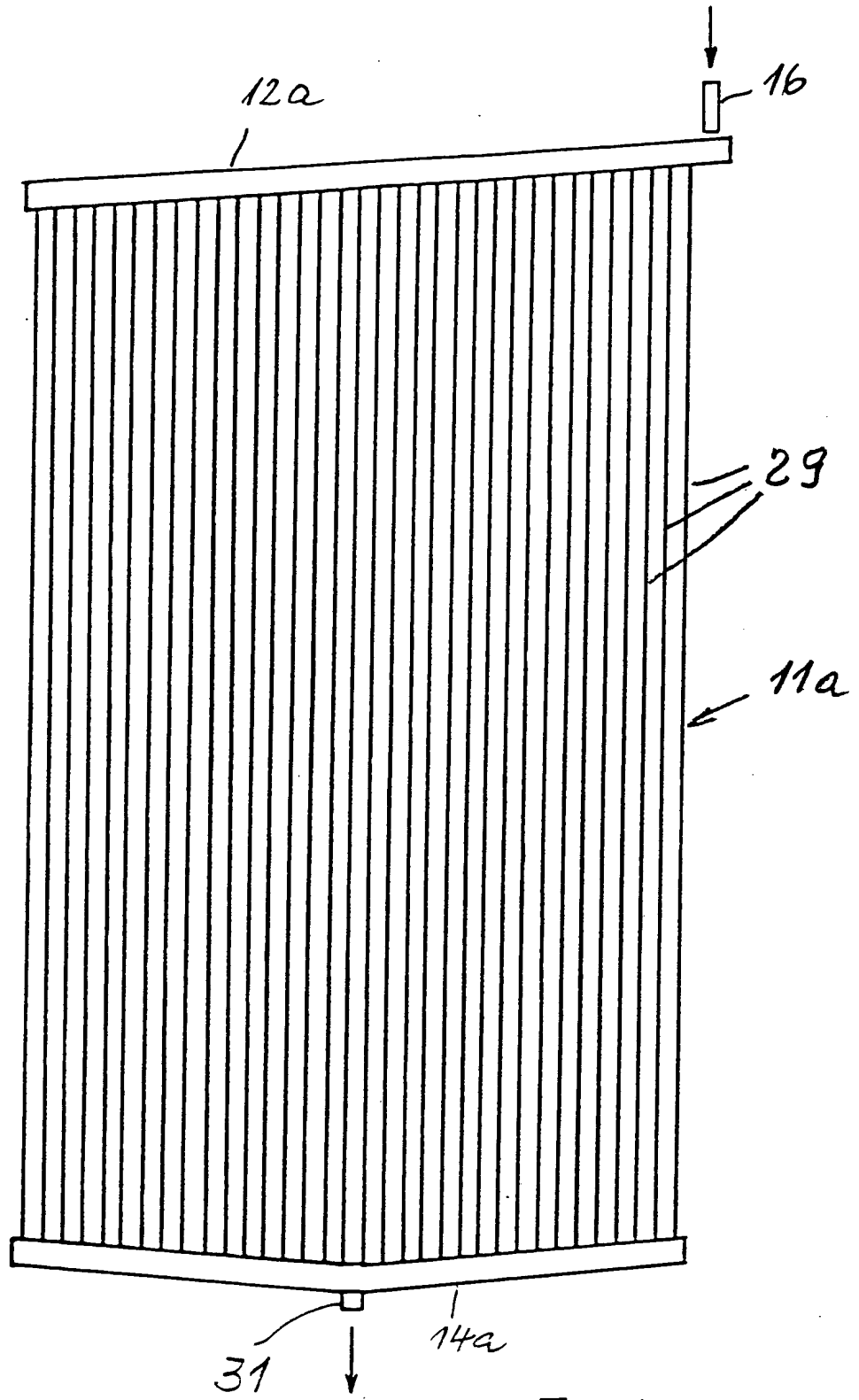
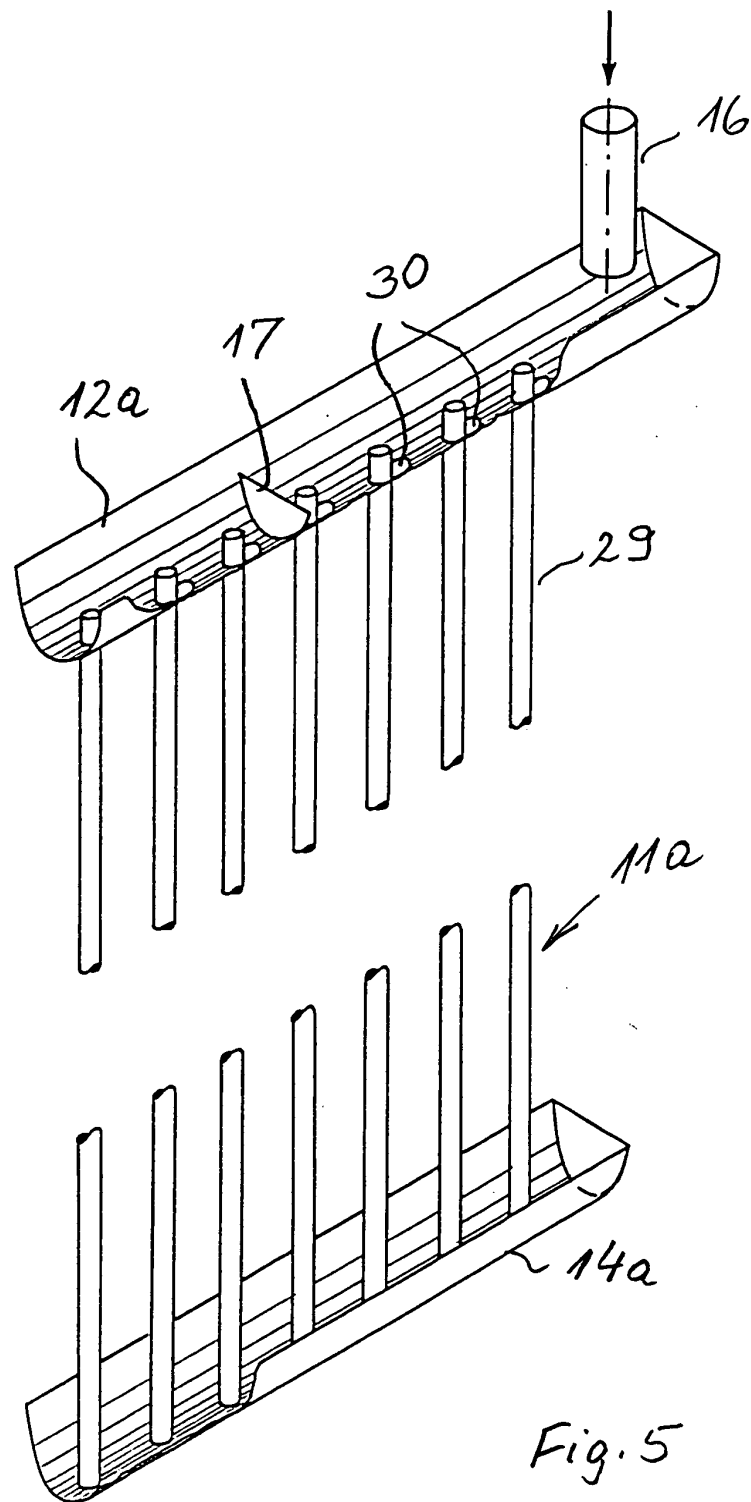


Fig. 4



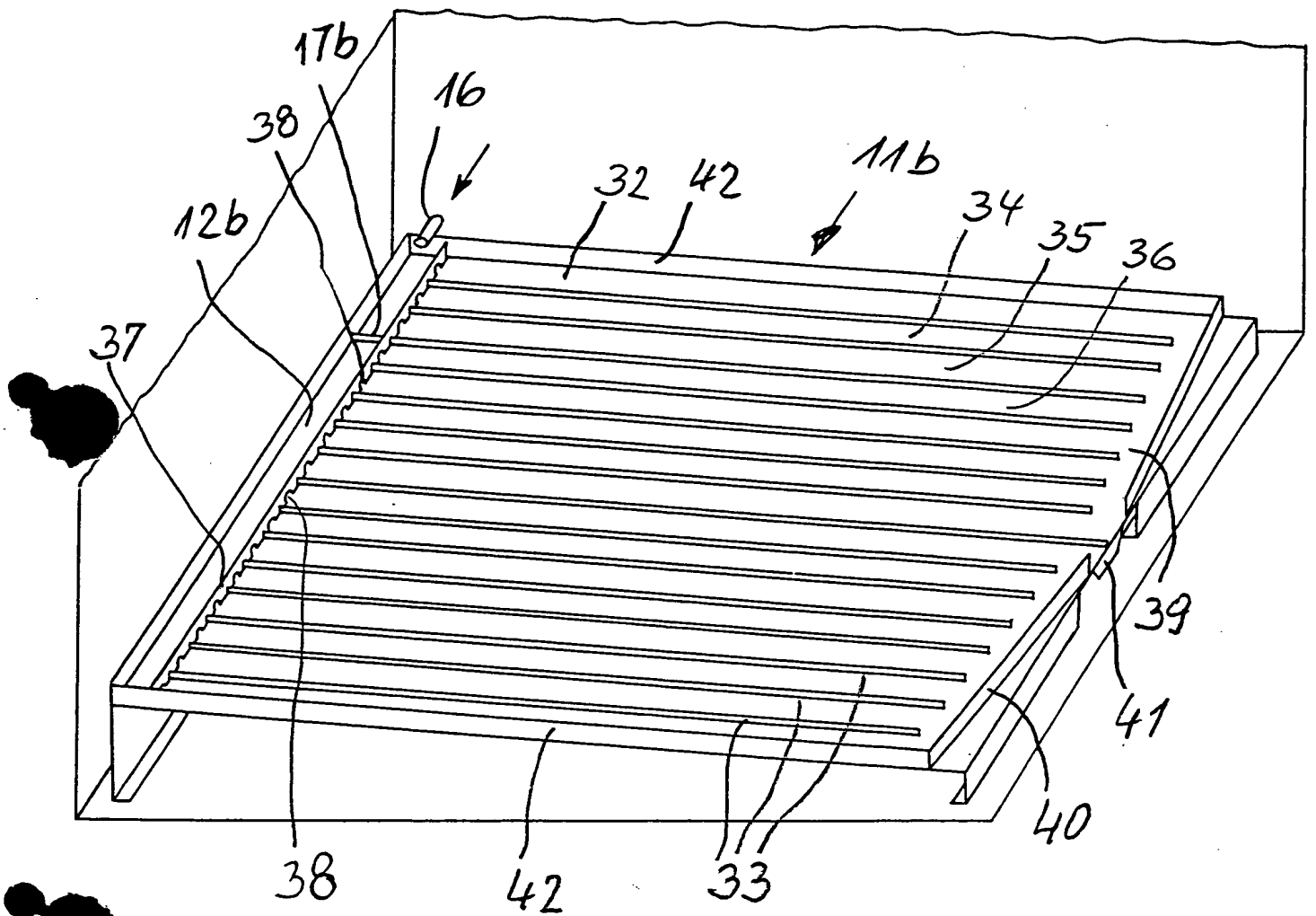


Fig. 6

